

UNIVERSIDADE FEDERAL DE CAMPINA GRANDE  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
UNIDADE ACADÊMICA DE ENGENHARIA CIVIL



## RELATÓRIO DE ESTÁGIO

ALUNO: DEMÉRSIO COSTA MEDEIROS  
MATRÍCULA: 20521287

ORIENTADOR: JOSÉ GOMES DA SILVA

CAMPINA GRANDE  
JULHO/2010



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2021.

Sumé - PB



## SUMÁRIO

1. INTRUDUÇÃO.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1. Objetivos gerais.....	4
2.2. Objetivos específicos.....	4
3. A CONSTRUÇÃO.....	5
3.1. Muro externo.....	6
3.2. Esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais.....	7
3.3. Rede elétrica.....	8
3.4. Subsolo.....	8
3.5. Canteiro de obras.....	10
3.6. Organização do canteiro.....	11
3.7. Escritório e almoxarifado.....	12
3.8. Laje.....	12
3.9. Traço.....	13
3.10. Segurança no trabalho.....	14
3.11. Armaduras.....	14
3.12. Revestimento.....	15
3.13. Fôrmas.....	17
3.14. Manta asfáltica.....	18
3.15. Juntas de dilatação.....	18
3.16. Vigas chatas.....	19
3.17. Escoras metálicas.....	20
4. ATIVIDADES NO ESTÁGIO.....	21
5. SUJESTÃO.....	22
6. CONCLUSÃO.....	23
7. CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

V

## APRESENTAÇÃO

Este relatório apresenta os detalhes das atividades desenvolvidas pelo aluno *Demérsio Costa Medeiros* durante o Estágio Supervisionado. O aluno mencionado está regularmente matriculado no curso de Engenharia Civil, na Unidade Acadêmica de Engenharia Civil (UAEC) do Centro de Tecnologia e Recursos Naturais (CTRN) sob o número de matrícula 20521287, com a orientação do professor José Gomes da Silva, professor Unidade Acadêmica de Engenharia Civil. O presente estágio foi desenvolvido no Edifício Unique, localizado no bairro do Catolé, Campina Grande – PB, construído pela Andrade Marinho e LMF Construções SPE LTDA, localizada na Rua Pref. Antônio Carvalho de Souza, nº 400, Sala 105, Estação Velha, Campina Grande, Paraíba e sob a responsabilidade do Sócio e Diretor Administrativo Lamir Motta Filho.



## 1. INTRODUÇÃO

A produção de um condomínio vertical, visto como um sistema constituído de diversas partes (os subsistemas), envolvendo atividades tanto de projeto como de canteiros, essas atividades são de suma importância para o conhecimento e o aprendizado. Logo o estágio supervisionado visa a colocação dos conhecimentos da vida acadêmica desenvolvidos durante o curso em prática, mostrando de forma real e sucinta os detalhes da construção, as atividades desenvolvidas no dia a dia de trabalho e as execuções durante a construção. A elaboração deste relatório teve como base o desenvolvimento da obra, onde esta se encontrava na fase final, mas com os conhecimentos adquiridos e com alguns detalhes do engenheiro orientador, este relatório mostrará passos da construção deste edifício.



## **2. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo geral**

Apresentar ao aluno de forma direta as diversas atividades desenvolvidas durante a construção;

Colocar em prática os diversos conhecimentos adquiridos durante a sua formação;

Mostrar os diversos problemas durante a execução e mostrar as suas possíveis soluções;

Promover a interação entre o futuro engenheiro e os demais funcionários da obra (mestre de obra, pedreiros, ferreiros, serventes etc.);

Promover a capacidade de resolver problemas que venham a ocorrer na obra de forma rápida e sucinta;

### **2.2. Objetivos específicos**

Capacitar o futuro engenheiro a desenvolver o senso de responsabilidade diante dos futuros problemas que irá enfrentar na vida.



### 3. A CONSTRUÇÃO

A Andrade Marinho e LMF Construções SPE LTDA. construíram o edifício Unique, situado no bairro do Catolé, um edifício vertical com 16 pavimentos com total de 62 apartamentos.

No edifício Unique serão desenvolvidas atividades de lazer e esporte como piscina, sala musculação, lan house e constarão ainda, salas para reuniões, salão de festa, praça de alimentação e espaço gourmet.

Um gerador é acionado automaticamente em caso de falta de energia elétrica para alimentação de energia da portaria. O condomínio conta ainda com estacionamento, antena coletiva, acesso à Internet, Circuito Fechado de TV (CFTV) além de sistema de segurança integrado.

A obra dispõe de projetos executados pelos seguintes profissionais:

Arquiteto Associado:

**Brilhante Filho**

Engenheiro Civil:

**Murilo Alves de Oliveira**

**Aldemir Apolinário Basílio da Silva**

Mestre de obras:

**Cícero Ribeiro Alves**

## DADOS DA OBRA

Em anexo, fotos do andamento da obra.

### 3.1. Muro externo

O fechamento da obra é de extrema importância para que se possa evitar a entrada de pessoas estranhas, o que poderia vir a causar acidentes graves, na obra.

A obra foi cercada por um muro de fechamento, onde foram feitos um portão na entrada principal e um na lateral para facilitar o acesso, obedecendo aos critérios do código de obras da cidade.

O muro externo é feito sobre uma fundação de alvenaria de pedra argamassada, e então aplicado o muro de blocos de concreto de 19x19x9 cm e colocado pilares a cada 3,5 m para contraventamento das paredes.

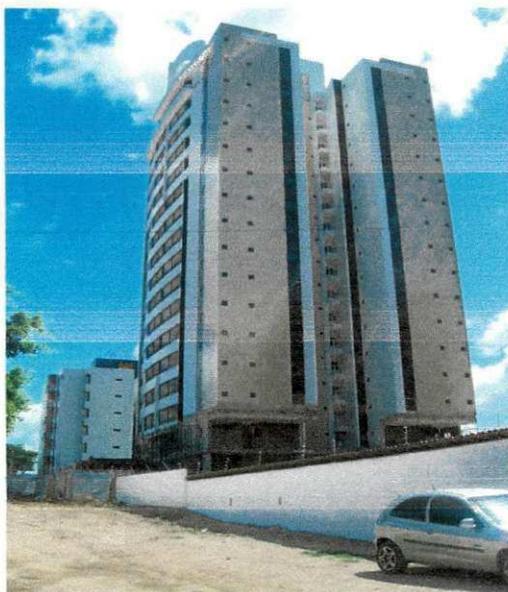


Figura 1 – Fachada e muro externo

✓

### 3.2. Esgotamento Sanitário e drenagem de águas pluviais

A rede de esgotamento sanitário é feita de tubos de 40 mm, 50 mm, 75 mm e 100 mm ao longo de todo o edifício que vão se ligando a várias caixas de inspeção com destino final ao esgoto geral.

A rede de drenagem de águas pluviais é feita com tubos de 100 mm para evitar obstrução e desviando esta água de chuva para as caixas de inspeção e assim ter um destino final para uma tubulação urbana de água pluvial. Na cobertura do edifício Unique existe vários ralos com a finalidade de recolher a água de chuva e também várias saídas de tubo de ventilação com diâmetros de 75 mm e uma extensão acima do piso da cobertura de aproximadamente 30 cm que está por dentro da norma. Foi feito uma proteção em cada tubo de ventilação para evitar assim a entrada de água.



Figura 2 – Tubulação sanitária

✓

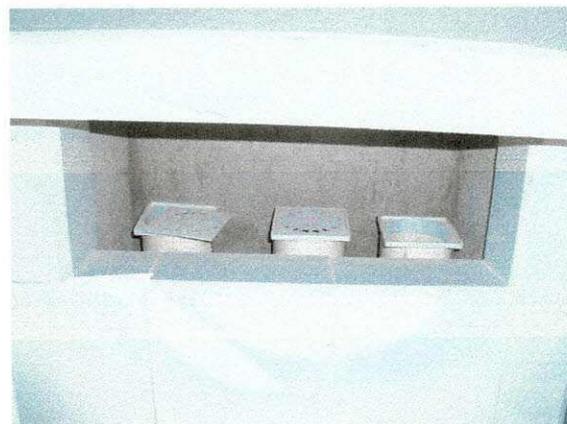


Figura 3 – Tubos de ventilação

✓

### 3.3. Rede elétrica

A rede é composta de postes retangulares, por onde passam as redes de alta e baixa tensão, com alguns transformadores, e luminárias nos postes para iluminação das ruas.

As ligações domiciliares são feitas por eletrodutos que vão até ao medidor do edifício e que ~~cada~~ apartamento tem seu próprio medidor de energia. No edifício, estas fiações vão para uma casa de força onde fica alojado no térreo e todos os medidores dos apartamentos e quando ocorrer à falta de energia existe um gerador com capacidade de emitir energia elétrica a uma potência de 380 W.

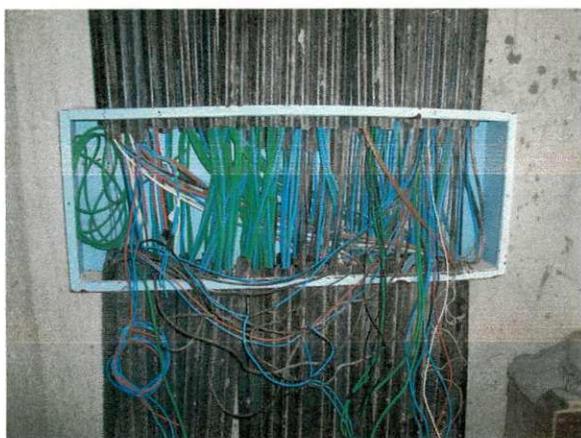


Figura 4 – Fiação elétrica



Figura 5 – Casa de força

### 3.4. Subsolo

O edifício dispõe de dois reservatórios, sendo um enterrado no subsolo com capacidade de  $97 \text{ m}^3$  com duas células cada um com  $48,5 \text{ m}^3$  de água e o outro superior com capacidade para  $42 \text{ m}^3$  com uma célula. Para que a água do reservatório subterrâneo chegue até o reservatório superior, utiliza-se um conjunto motor-bomba, para bombeamento da água. A laje utilizada ~~para~~ nos reservatórios fora laje maciça e a execução deste foi de alvenaria e duas cintas circulando esta e pilares a cada metro e

✓

meio contraventando assim o reservatório. No subsolo disponibiliza de estacionamentos para os hóspedes e visitantes e também depósitos. A concretagem do piso do estacionamento foi feito primeiro com uma camada de areia bem compactada e criar uma resistência a mais no solo. depois acima colocou uma lona de plástico para impermeabilizar o local e treliças para concretagem. Preencheram as treliças (armadura positiva) com concreto a colocou uma grelha próxima a face do concreto com finalidade de uma armadura negativa. Colocam-se juntas de dilatação ao longo do piso do estacionamento para evitar fissuras ao longo do tempo.

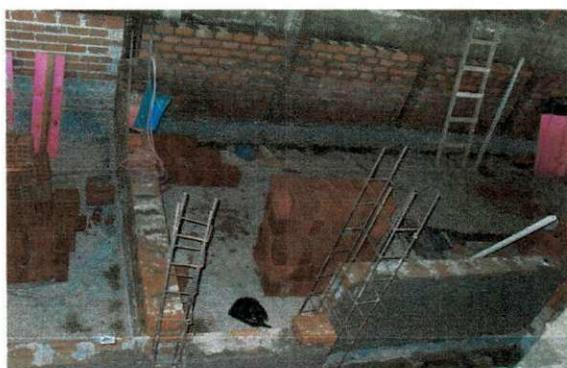


Figura 6 – Reservatório inferior



Figura 7 – Reservatório superior



Figura 8 – Piso do subsolo/estacionamento

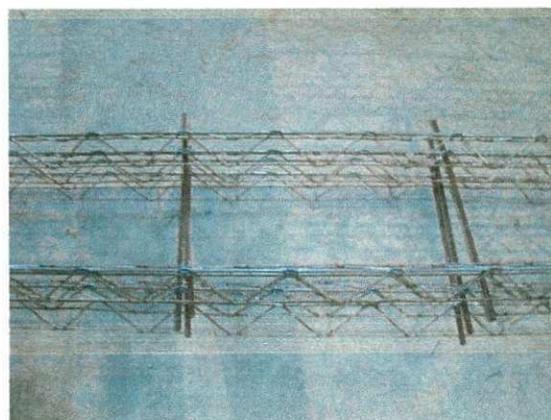


Figura 9 – Armadura positiva do piso



Figura 10 – Malha negativa do piso

### 3.5. Canteiro de obras

O canteiro de obras é constituído por instalações que dão suporte a obra, à administração, ao processo produtivo e aos trabalhadores. Por isso é fundamental que, durante o planejamento da obra, a construção do canteiro de obras e das áreas de vivência fiquem bem definidos, para que o processo de construção não seja prejudicado e, que, além disso, possa oferecer condições de segurança para as pessoas que venham desempenhar suas atividades profissionais na construção.

O canteiro de obras consta de: escritório, barracões para alojamento de materiais, instalações provisórias de água, energia elétrica e equipamentos, tanques para acúmulo de água, betoneira com depósito para cimentos, ferramentas, agregados miúdos e graúdos.



Figura 11 – Canteiro de obras 1



Figura 12 – Canteiro de obras 2



Figura 13 – Canteiro de obras 3



Figura 14 – Canteiro de obras 4

### 3.6. Organização do canteiro

O vestuário, sanitários, refeitório, administração, escritório, bebedouro, betoneira e o almoxarifado, localizam-se na própria obra, o que facilita os trabalhos.

### 3.7. Escritório e almoxarifado

Constituído por:

- balcão para recepção e expedição de materiais;
- prateleiras para armazenagem;
- mesa, cadeiras, fichário de todos os materiais e arquivo para documentos, computador;
- janelas e vãos para ventilação e iluminação.

### 3.8. Lajes

A laje do edifício Unique é nervurada com intuito de economia na área de aço e nas suas nervuras que se cruzam tem como função de vigamento; assim suporta ações e com isso não há necessidade de vigas na parte inferior da laje. Quando os vão terão uma área significativa, o vigamento é bastante importante para evitar grandes deformações que possa ocorrer ao longo do tempo e reduzindo assim a taxa de ferro por  $m^2$ . A laje nervurada é de grande aproveitamento, ou seja, elas propiciam uma redução no peso próprio e um melhor aproveitamento do aço e do concreto. A resistência à tração é concentrada nas nervuras, e os materiais de enchimento têm como função única substituir o concreto, sem colaborar na resistência.



Figura 15 – Montagem da laje nervurada



Figura 16 – Desforma da cubetas



Figura 17 – Detalhamento das ferragens



Figura 18 – Ancoragem das ferragens

### 3.9. Traço

O traço considerado para o concreto foi de 1 : 2 : 2 (cimento, brita e areia), com  $F_{ck} = 30 \text{ MPa}$ ; alvenaria de 1 : 5 (cimento, areia e vedalit para misturar com a água; reboco de 1 : 5 (cimento, areia e vedalit misturado na água), chapisco 1 : 2 (cimento e areia); considerando apenas 100 ml de vedalit. A areia é medida em padiola com dimensões: 45 x 35 e altura de 28,1 para brita e 28,7 para areia. Considera-se o volume de água de 27,4 litros. A cuidados com o fator água/cimento em relação a resistência adotada no projeto, ou seja, quanto mais água menor será a resistência do concreto e maior possibilidade de fissuras.



Figura 19 – Traço utilizado na obra



### 3.10. Segurança no trabalho

Todos os trabalhadores devem utilizar Equipamentos de Proteção Individual (EPI'S) que são:

- cinto de segurança tipo pára-quedista;
- cordas e óculos;
- botas, luvas e capacete;
- proteção para ouvidos

Normalmente, vê-se que os operários utilizam todos os equipamentos para garantir a segurança.

### 3.11. Armaduras

Antes de fazer a concretagem, observa-se<sup>m</sup> o ferro está colocado corretamente e com suas bitolas adequadas e tamanho. Caso não estejam com seus diâmetros e tamanhos corretamente de acordo com o projeto, acrescenta<sup>m</sup> ferro com relação á área da seção (NBR-7480). As armaduras sempre têm que respeitar a ancoragem por causa da aderência existente entre o concreto e o aço. A maneira mais eficiente para reduzir o comprimento de ancoragem consiste no emprego de barras com ganchos de extremidades e foi este usado<sup>o</sup> na obra do Unique e do Vivant. As bitolas usadas na obra variam de acordo com a resistência do aço. Para um CA-50 são utilizados bitolas de 8.0 mm, 10.0 mm, 12.5 mm, 16.0 mm, 20.0 mm e 25.0 mm. Para um CA-60 são utilizados bitolas de 4.2 mm, 5.2 mm, 6.0 mm e 9.2<sup>o</sup> mm. O ferro CA-60 é mais apropriado para estribos, ou seja, ferros para evitar o fissuramento por cisalhamento.

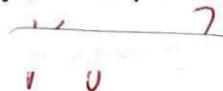




Figura 20 – ferragens ✓



Figura 21 – Ancoragens das vigas ✓

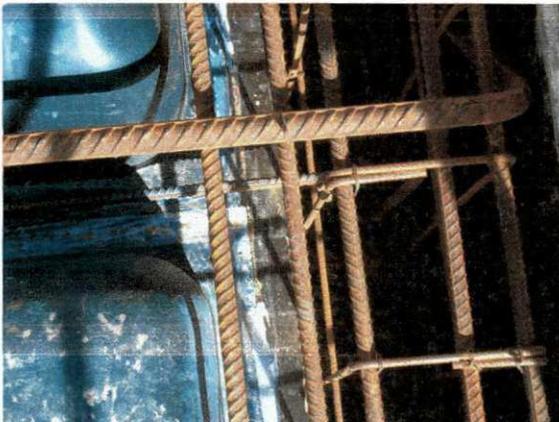


Figura 22 – Ancoragens da laje 1 ✓



Figura 23 – Ancoragens da laje 2 ✓

### 3.12. Revestimento

Os revestimentos dos apartamentos foram feitos com gesso, com intuito de praticidade e estética. Mas, ao longo da construção, fissuras foram apresentando nas paredes e tetos. Boa parte do revestimento tinha uma camada significativa fazendo com que fissuras aparecessem por causa do peso deste. Assim, para evitar estes tipos de fissuras tiveram de retirar o revestimento, preencher o local com tijolo de apenas um furo, para assim colocar uma tela com a finalidade de aderência entre o tijolo e revestimento. A tela é bastante útil principalmente em divisas entre alvenaria de tijolos e pilares de concreto criando assim uma aderência. Normalmente aplica o chapisco na parede de alvenaria e depois aplica o emboço. Como o chapisco é bastante rígido,

V

fissuras podem acontecer ao longo do tempo através de deformações existentes. Uma das técnicas utilizadas é o revestimento de argamassa CP – 2 na alvenaria antes de aplicar o emboço; este é bastante flexível e com isso absorve as tensões de cisalhamento do local fazendo que este não fissure.



Figura 24 – Alvenaria com chapisco

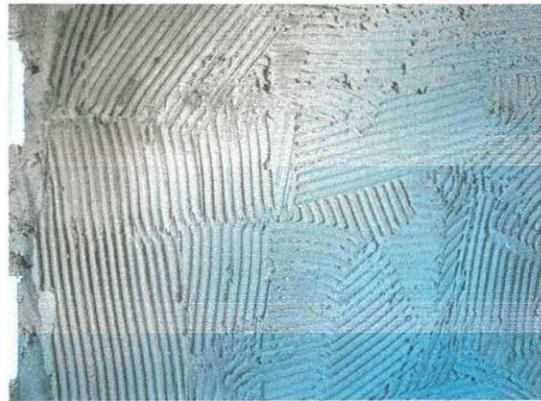


Figura 25 – Alvenaria com argamassa CP-2



Figura 26 – Tela de aderência

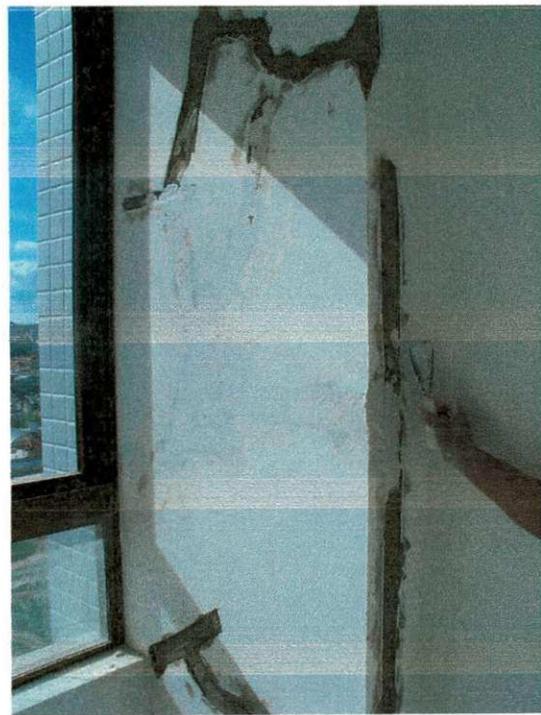


Figura 27 – Fissura no gesso

V

V

### 3.13. Fôrmas

As fôrmas são uns dos materiais construtivos mais essenciais em uma obra com bastante utilidade em lajes, pilares, vigas e outros serviços. A sua vida útil não é tão grande, ou seja, dependendo da qualidade escolhida, poderá ser usada em até três vezes. Na obra foram utilizados vários tipos de tábuas para fôrmas: resinadas, maciças e empresadas.



Figura 28 – Fôrma para as estruturas 1



Figura 29 – Fôrmas para estruturas 2



### 3.14. Manta Asfáltica

É um processo bastante usado na construção civil e tem a finalidade de impermeabilizar o local evitando infiltrações e também diminuindo a temperatura do ambiente deixando mais agradável. Aplicação é bastante simples; é necessário aplicar primeiro um líquido viscoso (piche) e depois com ajuda de fogareiro, amolecemos a superfície da manta para criar contato entre a manta e o piche.



Figura 30 – Aplicação da manta asfáltica



Figura 31 – A manta asfáltica aplicada

### 3.15. Juntas de Dilatação

No edifício Unique foram usadas juntas de dilatação na fachada com intuito de evitar o rompimento das pastilhas de revestimentos ocasionado pela dilatação por estar em contato direto com o sol e chuva. É um material bastante flexível e resistente; o seu diâmetro é de aproximadamente 1,5 cm e é aplicado na fachada do prédio a cada 3 metros no sentido vertical.



Figura 32 – Juntas de dilatação



Figura 33 – Junta de dilatação

### 3.16. Vigas chatas

É um método utilizado para vencer vãos significativos e de extrema necessidade na construção civil. É sempre usado quando os vãos excedem o limite de três metros e sessenta centímetros e a largura deste é praticamente igual a da vigota pré – moldada.



Figura 34 – Viga chata



### 3.17. Escoras metálicas

Na construção do edifício Unique são utilizados escoras metálicas com intuito de evitar o desmatamento e pela praticidade. De acordo com a experiência de alguns construtores, na execução de uma laje, sempre deve ter uma contra flexa, ou seja, a laje vai ter que <sup>de</sup>deformar com a retirada das escoras voltando assim a sua altura de projeto. Em qualquer concretagem é ideal as escoras permanecerem 28 dias; tempo necessário para o concreto ter a sua resistência ideal para fins de trabalho.



Figura 35 – Escoras metálicas



#### 4. ATIVIDADES DO ESTAGIÁRIO

Um dos trabalhos do estagiário é auxiliar os engenheiros no acompanhamento e fiscalização das atividades desenvolvidas pelos funcionários. A produção é feita nos diversos setores: pedreiros, serventes, carpinteiros, etc. Este serviço é de extrema importância, pois o estagiário deve checar se há algum defeito, e se houver, deverá avisar ao mestre ou ao engenheiro responsável para que seja corrigido. Neste caso de produção há os casos de empreitada, logo se faz um acordo profissional.

Há pedreiros trabalhando em diversos setores da obra: assentamento de alvenaria, chapisco, emboço, massa única, fachada, concreto, muro externo e outros. Para cada tipo de serviços é feita uma avaliação do comprimento, a qual inclui a área e os capeados em metro linear, então na ocasião das produções, conferir o valor do comprimento concluído, de acordo com os serviços que foram executados.

Em geral, deve verificar:

- os comprimentos das ferragens;
- a altura de queda do concreto;
- a forma de lançamento do concreto sobre a viga;
- a forma de utilização do vibrador;
- se está acontecendo segregação do concreto na base dos pilares;
- a execução das atividades de confecção do muro externo;
- a execução do esgotamento sanitário e drenagem de águas pluviais;
- a execução da rede de energia elétrica;
- a execução da rede de abastecimento de água;



## 5. SUGESTÃO

De acordo com a norma brasileira, o tubo de ventilação que tem por finalidade ~~de~~ evitar o odor nas áreas internas de residências e apartamentos, tem que estar ~~aclopada~~ entre a caixa sifonada e o tubo de queda. Este tubo chega à cobertura e ultrapassa 30 cm além da laje e com uma proteção para evitar entrada de água. No edifício Unifique este procedimento não foi feito como deveria ser. O tubo de ventilação foi ~~aclopada~~ diretamente no tubo de queda; nesse caso, não evitará por completo o odor que possa existir ao longo do tempo e assim prejudicando as pessoas.

## 6. CONCLUSÃO

A Construção Civil, segundo definição já consagrada pelos tratadistas, é a ciência que estuda as disposições e métodos seguidos na realização de uma obra arquitetônica sólida, útil e econômica.

Esta é uma atividade que abrange uma grande diversidade de serviços e técnicas, além de um bom relacionamento pessoal entre todos os profissionais envolvidos. Por isso, um estágio nessa atividade, para os estudantes de engenharia civil, é muito importante, pois ele acarreta aquisição de mais conhecimentos desenvolvidos pelo estagiário na prática da construção civil.

Portanto, após ter concluído o estágio supervisionado, no edifício Unique, pode-se dizer que para construir um condomínio como este é necessário que o engenheiro responsável pela obra tenha conhecimentos técnicos, práticos e administrativos na construção civil, além de uma boa equipe de profissionais em todas as etapas do empreendimento desde a elaboração do projeto até o fim de sua execução. Com isso, afirmar-se que todo o conhecimento teórico adquirido, até agora abordados, pelos professores ao longo de todo o curso é indispensável para a formação profissional por isto é extremamente importantes, uma constante revisão e atualização dos conceitos adquiridos, pois a tecnologia aplicada na Engenharia Civil está continuamente sendo desenvolvidas para uma melhor e mais eficiente produtividade e qualidade na construção civil.

Assim, pode-se dizer que a técnica da construção tem por objetivo o estudo e aplicação dos princípios gerais indispensáveis às construções, de modo que esses princípios apresentem os requisitos apontados, isto é, sejam ao mesmo tempo sólidos, econômicos, úteis e dotados da melhor aparência possível.

Esse tipo de estágio é importante para que se possam desenvolver as relações humanas e despertar a consciência profissional e o amadurecimento do estudante. Além disto, deve-se conhecer a legislação vigente, desta área de atuação, para que seja possível realizar os procedimentos construtivos de acordo com a lei em vigor.

## 7. CONSULTAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT. NBR 6118. Projeto e execução de obras de concreto armado. Rio de Janeiro, ABNT, 2003, 223p.

Barros, M. M. S.B.; Tecnologia de produção de contrapisos para edifícios habitacionais e Comerciais. São Paulo: EPUSP, 1991.

Borges, A. C.; Prática das Pequenas Construções. Volume 1. 8ª. Edição. Ed. Edgard Blücher. São Paulo – SP, 1996

Cardão, Celso.; Técnica da Construção, 1º volume, 1º edição, edição da arquitetura e Engenharia, editora da universidade de minas gerais.

Chaves, Roberto.; Manual do construtor. Ed. Ediouro, 1986

Filho, M. B C.; Notas de aula, UFCG – Campus I, DEC, Campina Grande - PB. 2007.2.